AUS DER UNIVERSITÄTS-AUGENKLINIK BASEL
(VORSTEHER: PROF. DR. A. VOGT)

DIE PHYSIOLOGISCHEN LINSENTRÜBUNGEN IM KINDESALTER NACH SPALTLAMPENUNTERSUCHUNG AN 164 NORMALEN KINDERAUGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT
VON

ROBERT PELLATON
AUS LE LOCLE (KANTON NEUENBURG)

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER IN BERLIN
1923

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Prof. Dr. A. Vogt

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I. Einleitung.

Die Spaltlampenmikroskopie erbringt den Nachweis, daß Hornhaut, Linse und Glaskörper eine beträchtliche innere Reflexion aufweisen, welche im Verein mit der Fluorescenz bedingt, daß uns diese Medien schon makroskopisch opak erscheinen. Eine weitere Folge der extremen Ausnützung des fokalen Beleuchtungsprinzipes, wie wir sie in der Spaltlampe vor uns haben, ist das Sichtbarwerden von Inhomogenitäten, die bei Verwendung bisheriger Methoden nicht nachweisbar waren. So war für die ersten Beobachter am Spaltlampenmikroskop besonders überraschend, daß die normale Linse sogar des Kindes in allen ihren Schichten Trübungen verschiedener Art aufweisen kann, die teils wegen ihrer Kleinheit, teils wegen ihrer geringen reflektierenden oder zerstreuenden Kraft den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden nicht zugänglich waren.

Bei der außerordentlich wichtigen, theoretischen und praktischen Bedeutung, welche das Spaltlampenmikroskop in den letzten Jahren erlangt hat, drängte sich von selbst die Frage auf, inwieweit die genannten Trübungen, die wir sozusagen in keiner Linse vermissen, noch in den Bereich des Normalen gehören, beziehungsweise noch als krankhaft anzusehen sind. Diese Frage konnte nur durch die Untersuchung an einem größeren Material entschieden werden, welche ergeben mußte, wie weit solche Veränderungen regelmäßig vorkommen, also zur Norm gehören.

Gewiß widerspricht es der althergebrachten Auffassung von „normalen" Trübungen der brechenden Medien irgendwelcher Art zu sprechen, denn der ideale Zustand der brechenden Medien ist eben der der voll-

kommenen Durchsichtigkeit. Wollen wir aber den Begriff „normal" in diesem strengen Sinne fassen, so würden wir auch alle anderen Organe und Organteile des Organismus nicht unter ihm rubrizieren können, da dort auch kleine Abweichungen vom idealen Zustande regelmäßig angetroffen werden. Gerade im Bereich der durchsichtigen Augenmedien kommt die Schwierigkeit einer Abgrenzung zwischen normal und krankhaft besonders deutlich zum Ausdruck. Erinnern wir uns nur der Veränderungen dieser Medien im Alter, welche bei jedermann auftreten, also durchaus noch unter den Begriff des Normalen einzureihen sind, so hätten wir eben unter diesem Begriffe diejenigen Eigenschaften zusammenzufassen, welche der „Mehrzahl" der Individuen eines bestimmten Alters zukommen. In diesem Sinne müssen die senilen Merkmale, welche den physiologischen Zellentod der Organismen einleiten, als normal bezeichnet werden.

Die Ursache der in dieser Arbeit untersuchten physiologischen Linsentrübungen ist noch dunkel. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß sie für die verschiedenen Trübungstypen verschiedene ist. Dieses wird schon durch die Lage derselben in den verschiedenaltrigen Linsenzonen wahrscheinlich. Daß ganz allgemein die Heredität bei der Entstehung eine Rolle spielt, ist zwar noch nicht untersucht, aber von vornherein naheliegend. Dafür sprechen Untersuchungen an einem größeren Linsenmateriale von Kalbs-, Schweins- und Kaninchenlinsen, die *A. Vogt* am Spaltlampenmikroskop anstellte, und welche ergaben, daß in diesen Tierlinsen Trübungen normalerweise noch außerordentlich viel häufiger und ausgedehnter vorkommen als beim Menschen. Während bei letzterem die Trübungen zufolge ihrer Kleinheit das Sehen in keiner Weise beeinträchtigen, auch dann nicht, wenn sie in der Linsenachse liegen, sind die Trübungen der genannten Tierlinsen vielfach derartig dicht und ausgedehnt, daß eine Beeinträchtigung der Sehschärfe durch dieselben nicht unwahrscheinlich ist. Es würde eine interessante Frage für sich bedeuten, wie weit Domestikation, d. h. der Ausfall eliminierender Faktoren, die Häufung derartiger Trübungen begünstigt.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist, Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, wie weit Linsentrübungen, welche das Spaltlampenmikroskop aufdeckt, als regelmäßiger Befund, sei es angeborener, sei es erworbener Natur, zu gelten haben. Eine weitere noch anzustellende Untersuchungsreihe bei Erwachsenen des dritten Jahrzehnts, wird ergeben, ob die Trübungen der kindlichen Linse als stationär oder progressiv aufzufassen sind, beziehungsweise ob sich ihnen Trübungen von ähnlichem Typus anreihen. Es haben diese Untersuchungen insofern eine praktische Bedeutung, als häufig, vor allem in der Unfallophthalmologie, die Frage vor uns tritt, ob eine gegebene Trübung als erworben, z. B. als

Unfallfolge, aufzufassen ist oder nicht. Haben wir bestimmte Trübungstypen nach Form, Intensität und Lage durch fortgesetzte Beobachtung kennengelernt, dann wird es nicht mehr schwer sein, die genannte Frage zu beantworten.

II. Historisches.

Krenger[1]) sagt: „Das Fehlen bisheriger statistischer Untersuchungen über den Starbeginn ist wohl hauptsächlich auf die besondere Art der hierzu notwendigen Untersuchungsmethoden zurückzuführen. Ohne maximale Pupillenerweiterung sind Beobachtungen über den Starbeginn wertlos. Eine größere Anzahl von Untersuchungen hat *Vogt* ergeben, daß die ersten Anfänge der Alterskatarakt weit vor dem Senium auftreten, und daß insbesondere eine kranzförmige um den Kernäquator herum angeordnete Kataraktform, die er der Kürze halber als Coronarkatarakt bezeichnet hat, nach dem 20. Lebensjahre schon außerordentlich häufig ist."

Von den Resultaten seiner Untersuchung sagt er folgendes: „Bei 297 Kindern im Alter von 7—13 Jahren fanden wir diese Trübungsform nie. Bei 104 Personen im Alter von 14—21 Jahren fanden wir sie in 17,3% der Fälle." Da die 18 von ihm entdeckten positiven Fälle die Zeichen der Pubertät zeigten, kommt er zum Schlusse, daß die Grenze des Beginnes dieser Kataraktform mit dem Pubertätsalter zusammenfällt. Er traf diese Trübungen am häufigsten unten, und zwar unten nasal lokalisiert. „Die Trübungszone liegt etwa zwischen mittlerem und äußerem Drittel des Linsenradius. Sie gehört der tiefsten Rindenschicht und der Kernoberfläche an. Der Kernäquator bleibt zunächst trübungsfrei, während sich die Trübungen etwas vor und hinter diesem gruppieren."

Vogt erwähnt in seinem Atlas der Spaltlampenmikroskopie, sie jedoch höchst selten vor der Pubertät gefunden zu haben.

Ich zitiere noch diesen letzten wichtigen Satz von *Krenger*: „Bei Benützung der Nernstspaltlampe von *Gullstrand* zeigten sich übrigens in allen positiven Fällen eine mehr oder weniger große Zahl kleiner Trübungen, insbesonders auch konzentrisch gelegener, welche uns bei der von uns verwendeten Untersuchungsmethode nicht zu Gesicht kamen." Von diesen peripheren winzigen Trübungen, von denen zum erstenmal die Rede ist, gibt er in der betreffenden Arbeit 2 Abbildungen.

An dieser Stelle möchte ich noch bemerken, daß diese kranzförmige Katarakt von älteren Autoren bei gelegentlichen maximalen Pupillenerweiterungen entdeckt und als seltene Form des Altersstar erwähnt wurde. (Cataracta coerulea oder viridis oder punctata.)

Erggelet[2]) sagt, daß sich mit diesem Instrument (Nernstspaltlampe) umschriebene Trübungen der Linse in glänzender Weise darstellen lassen. Er erwähnt weiter Schichtstartrübungen und andere Trübungen, welche er so beschreibt: „Eine andere kongenitale Katarakt zeigte um einen kleinen Kernstar in einem gewissen Abstand eine äußerst dünne schleierartige Hülle, die sich an der Nernstspaltlampe in allerfeinste Pünktchen auflöste, so daß ein Bild in der Büschelebene entstand, das unwillkürlich an anatomische Schnitte erinnerte."

Die peripheren zahlreichen kleinen Punkttrübungen, welche *Vogt* und *Krenger* bei der Untersuchung der Coronarkatarakt mit der Nernstspaltlampe beobachteten und abbildeten, schildert *Vogt*[3]) folgendermaßen: „Solche sind in keiner normalen und kranken Linse ganz zu vermissen. Solche Punkte sind meist in den peripheren Linsenpartien in der oberflächlichen Kern- oder tiefen Rindenschicht. . . . Immerhin ist beachtenswert, daß sie im Alter gewöhnlich an Zahl und Größe zunehmen."

1918 wurde zum erstenmal eine ganz typische Trübungsart mit strenger Lokalisation von *Vogt*[4]) beschrieben, die von ihm sogenannte vordere axiale Embryonalkatarakt. „Ihr Aussehen und ihre Ausdehnung sind in der frühesten Jugend dieselben wie im Alter. Es besteht die vordere Embryonalkatarakt aus zerstreuten, schneeweißen Herden, die sich zu einer Gruppe anordnen, welche im Bereich der vorderen Grenze des zentralen Intervalles oder aber innerhalb der dieses Intervall nach vorn abschließenden Diskontinuitätszone, also im Gebiete der aufrechten Y-Naht, sich befindet."

„Die Einzelherde selber bestehen aus intensiv weißen Pünktchen und Fleckchen die wiederum durch eine mehr schleierige Trübung zusammengehalten werden. Sehr bezeichnend ist ein weißer Hof, der nach Art eines Glorienscheines die weißen Herde einhüllt und sich in der Umgebung allmählich verliert."

„Die vordere Embryonalkatarakt konnte ich schon bei Kindern des jüngsten Alters feststellen, in welchem überhaupt eine Spaltlampenuntersuchung möglich ist. Sie zeigte dort in keiner Weise einen anderen Charakter als bei Personen von 70 und mehr Jahren. Es handelt sich nach meinen bisherigen Beobachtungen um eine durchaus stationäre Kataraktform."

„Das Vorkommen bei einem zweimonatlichen Kinde macht es in besonders hohem Maße wahrscheinlich, daß die Embryonalkatarakt eine angeborene Linsenveränderung darstellt."

In seinem Atlas, in welchem er diese Kataraktform ebenfalls schildert, erwähnt *Vogt*[3]), daß laut Untersuchungen an einem größeren Material die zentrale Sehschärfe durch diese Trübungen nicht beeinträchtigt wird.

III. Untersuchungsmethode.

Wir untersuchten im ganzen 82 beliebige Kinder, welche uns zu diesem Zwecke, teils von den Baslerschulen, teils vom städtischen Waisenhaus Basel zur Verfügung gestellt wurden. Es wurden eine ungleich große Zahl Mädchen und Knaben untersucht und zwar 14 Knaben und 68 Mädchen. Die Kinder waren im Alter von 9—16 Jahren. Von diesen 82 waren eines 9jährig, fünf 13jährig, fünf 14jährig, fünf 15jährig und eines 16jährig. Die große Mehrzahl oder 65 Kinder waren 10, 11 und 12 Jahre alt. Das eine rechte Auge wurde jeweilen in vollständiger Cocain-Homatropin-Mydriasis, das andere unter normalen Verhältnissen an der vollbelasteten Nitraspaltlampe bei 24facher linearer Vergrößerung untersucht (Objektiv 2a, Okular 2).

164 bis auf einige Refraktionsanomalien normale Augen wurden auf Linsentrübungen hin geprüft. Von dieser Zahl zeigten: 141 oder 85,97% eine normale Sehschärfe, 23 oder 14,03% eine ungenügende und zwar 12 eine Sehschärfe von $^6/_8$—$^6/_9$ und 11 von $^6/_{12}$—$^6/_{24}$. Während der Untersuchung wurde gleichzeitig auf Hyaloideakörperchen geachtet.

IV. Untersuchungsergebnisse.

Die Untersuchung zeigte uns folgende Trübungen:

1. Punkt- und Staubtrübungen.

Solche wurden bei 79 Kindern (= 96,34%) gefunden.

79 mal rechts	27 mal links
61 mal im vord. Linsenabschnitt . . . . = 74,39%	27 mal links axial hinten

50 mal im hint. Linsenabschnitt . . . . = 60,97% 22 mal links axial vorn
70 mal im periph. „ . . . . = 85,36%
38 mal im axial. „ . . . . = 46,82%

Nur bei 3 Kindern (= 3,7%) waren die Linsen beidseitig klar. Es sei hier noch einmal daran erinnert, daß das rechte Auge allein in Mydriasis untersucht wurde. Der Unterschied in der Häufigkeit zwischen rechts (79) und links (27) ist ebenfalls diesem Umstand zuzuschreiben.

Die große Mehrzahl dieser Trübungen sind in den oberflächlichen Kernpartien und tiefen Rindenschichten gelegen, bedeutend häufiger äquatorial als axial. Die vorderen Linsenabschnitte sind mehr bevorzugt als die hinteren. Die Zahl der Trübungen variiert außerordentlich, je nach den Fällen, von einzelnen Pünktchen bis zu kolossalen Mengen. Ebenfalls ist die Größe, Farbe und Helligkeit sehr verschieden, winzige und größere, graue, schwach reflektierende, deutlich gelbliche und intensiv weiß aufleuchtende Pünktchen.

Die axialen Trübungen befinden sich mehr in den hinteren Abschnitten. Ein ganz typischer Fall zeigte das Mädchen H. H. (15 Jahre $^6/_5$ $^6/_5$). Zahllose Punkttrübungen und hie und da eine größere Trübung waren in der ganzen Linse zwischen Alterskernfläche und Abspaltungsstreifen vorhanden, und zwar in den vorderen Abschnitten äquatorial angehäuft, während sie hinten, im Gegensatz zu vorn, axial besonders zahlreich waren. Eine ähnliche Anordnung fanden wir bei 6 anderen Kindern.

Dies ist aber keine Regel, so daß das Gegenteil, d. h. ein Überwiegen der Trübungen axial vorn auch vorkommt; wir konnten dies bei 5 Kindern beobachten. Bei 3 anderen waren die Trübungen axial gelegen, aber sowohl in den hinteren als in den vorderen Abschnitten.

Das Mädchen E. E. ($10^1/_2$ Jahre $^6/_5$ $^6/_5$) zeigte zahlreiche rundliche, weiße, unregelmäßige, ovale, schwach reflektierende Trübungen im Bereich der Alterskernfläche vorn. Sie lagen nicht in der gleichen Ebene und waren streng lokalisiert in einer sehr schmalen axialen Zone. Das linke Auge desselben Kindes zeigte keine Trübung.

2. Schlierentrübungen.

Solche fanden sich bei 19 Kindern (= 24,39%) und waren regelmäßig peripher gelegen. In 4 Fällen nur waren sie axial und zwar axial hinten lokalisiert.

Es sind größere, unregelmäßige Trübungen, zum Teil rundlich, zum Teil spitzig mit Ausbuchtungen, oft von granuliertem Aussehen, wie von einem Konglomerat von Kügelchen zusammengesetzt.

Besonders zahlreich und schön ausgeprägt waren diese Trübungen in einem Falle, bei den anderen waren nur eine oder vereinzelte Trübungen zu finden.

3. Farbig glänzende Punkte.

Bei 23 Kindern (= 28,04%) vorhanden. Sie waren meistens ganz vereinzelt und durch ziemlich große Abschnitte voneinander getrennt. Sie sahen blau, blaugrün, grün, gelb und rot aus; die grünen waren die häufigsten.

2 Fälle zeigten farbig glänzende Punkte peripher in den vorderen Linsenpartien, axial in den hinteren. Besonders war das ausgeprägt in einem dieser Fälle, in welchem die Punkte hinten zahlreich und gegen den Pol am dichtesten gelegen waren, während sie gegen die Peripherie abnahmen.

Einen Gegensatz dazu zeigte ein Kind. Hier waren die rot und grün glänzenden Punkte beidseitig nur vorn vorhanden, sehr zahlreich und vorwiegend axial in den oberflächlichen Rindenschichten. 2 andere Fälle zeigten diese Punkte nur hinten axial. Ein anderer Fall zeigte sie axial, sowohl vorn als hinten.

Diese Gebilde befanden sich ohne Ausnahme zwischen Alterskernfläche und Linsenoberfläche, in dem ersten oben erwähnten Falle besonders oberflächlich.

4. Coronarkatarakt.

In 5 Fällen (= 6,09%) vorhanden. Sie fanden sich oben 2 mal, unten 4 mal, temporal 1 mal, nasal 3 mal.

Diese Starform gilt nach den Untersuchungen von *Vogt* und *Krenger* als sehr selten vor der Pubertät. Die von uns untersuchten befallenen Kinder zeigten das respektive Alter von 12, $12^1/_2$, 14, 14 und 16 Jahren. Es waren nur Mädchen.

In allen Fällen zeigten die Trübungen die typische Keulenform, mit dem nach der Peripherie gerichteten Stiel. Nur das 16jährige Mädchen zeigte zahlreiche Trübungen. Bei allen anderen waren sie vereinzelt in 2- oder 3-Zahl. Einmal fanden wir eine deutliche konzentrische Streifung einer Trübung. Andere Trübungen zeigten eine gelblich-rötliche Färbung einzelner Stellen. Mehrere Trübungen wiesen eine Abbiegung um den Kernäquator auf, also einen vordernen und hinteren Abschnitt.

5. Reiterchen.

Diese wurden bei 8 Kindern (= 9,7%) gefunden, und zwar waren sie: oben 1 mal, unten 6 mal, nasal 4 mal, temporal 1 mal lokalisiert.

Diese Reiterchen, von denen nur in 2 Fällen mehrere vorhanden waren, waren meistens von Punkttrübungen begleitet und in einem Falle von coronarähnlichen Trübungen.

6. Hyaloideakörperchen.

Solche wurden 7 mal (= 8,53%) gefunden, und zwar waren 5 beweglich, 2 unbeweglich. 2 mal konnten sie mit dem Lupenspiegel wahrgenommen und ihre Exkursionen im Glaskörper gesehen werden.

7. *Vordere axiale Embryonalkatarakt.*

Sie fand sich bei 22 Kindern (= 26,8%). Sie war 12 mal beidseitig, 6 mal rechts und 4 mal links.

Diese Trübungen sind am vorderen Rand des zentralen Intervalles und etwas vor diesem, im Gebiet der vorderen Y-Naht in der Diskontinuitätszone gelegen. Die schneeweißen Herde sind oft vollkommen voneinander getrennt oder dann durch eine Art Schleier verbunden. Auch können feinste Pünktchen die ganze Naht als Trübung hervortreten lassen. Dies haben wir in einem Falle beidseitig, in einem nur rechts, in einem nur links gefunden. In einem Falle (linkes Auge) waren nur der temporale und der nasale Ast von solchen Pünktchen umhüllt, in einem andern (rechtes Auge) nur der untere Ast.

In den Fällen, in denen die vordere axiale Embryonalkatarakt beidseitig vorhanden war, haben wir nur 1 mal eine große Ähnlichkeit in Form und Ausdehnung der Trübungen rechts und links konstatieren können. Das war in dem oben erwähnten Fall, in dem die ganze Naht beidseitig als Trübung zum Ausdruck kam. In allen andern Fällen herrschte die größte Verschiedenheit zwischen rechts und links.

Das Gebiet des unteren Y-Astes war im allgemeinen etwas häufiger befallen als die oberen Äste; der Unterschied ist aber sehr gering.

Noch eine interessante Anordnung der Trübungen möchte ich erwähnen. Bei einem Kinde (rechtes Auge) gingen von dem Schnittpunkte der 3 Äste, nasalwärts und etwas nach unten gerichtet 3 Trübungen aus, gespreizt wie 3 Finger einer Hand. Vom temporalen Aste, von dessen Mitte ungefähr, gingen ebenfalls 2 ähnliche Trübungen ab; im linken Auge medial vom nasalen Aste war eine Trübung, welche die Form eines *S* zeigte. Ganz ähnliche finger- und handähnliche Trübungen dieser Starform sind schon von *Vogt*[3]) beschrieben und abgebildet worden.

Die vordere axiale Embryonalkatarakt hat sich nach den Untersuchungen von *Vogt* als typische Starform ergeben, die nach Form, Ausdehnung und Lage mit derjenigen der Erwachsenen vollkommen übereinstimmt, woraus neuerdings der stationäre Charakter hervorgeht.

8. *Punkttrübungen im luciden Intervall.*

Bei 17 Kindern (= 20,73%) vorhanden. Solche Trübungen zeigten sich 4 mal auf beiden Augen, 10 mal auf dem rechten, 3 mal auf dem linken.

In den meisten Fällen waren es nur vereinzelte gut lokalisierbare Trübungen. Bei einem Kinde jedoch saßen beidseitig im luciden Inter-

vall zahlreiche, feinste, dichtstehende; bei einem andern waren die Punkttrübungen zahllos und annähernd in Sternfigur angeordnet. Sie fanden sich in verschiedenen Ebenen.

9. *Punkttrübungen im Bereich der hinteren Y-Naht.*

Solche fanden wir bei 8 Kindern (= 9,75%) und zwar 1 mal beidseitig und 7 mal rechts.

Der nasale untere Ast war merkwürdigerweise stark bevorzugt, indem er 6 mal Punkttrübungen zeigte.

10. *Sonstige Trübungen.*

In 5 Fällen (= 9,06%) vorhanden.

1. Fall. In der hinteren Alterskernfläche, etwas oben nasal gelegen, saß eine größere, unregelmäßige Trübung mit zackigem Rand, bestehend aus 3 Ästen, 2 vertikalen und einem mittleren ungefähr horizontalen.

2. Fall. In den oberflächlichen Kernpartien, äquatorial unten, fand sich ein sehr feiner, leicht gelblicher Nebel von kugeliger Gestalt.

3. Fall. Er zeigte in der hinteren Linsenhälfte, wieder in der Alterskernfläche, 3 längliche Trübungen auf einer dunklen Linie, die von unten temporal nach oben nasal gerichtet waren.

Der 4. Fall zeigte in dem hinteren Linsenabschnitt eine lange spießförmige Trübung in der Alterskernfläche. Sie sah aus wie eine Sehne oder schmale Röhre von Pünktchen, zum Teil weiß, zum Teil grau gefüllt. Die Trübung war von temporal unten gegen den hinteren Pol gerichtet. Neben dieser Trübung fand sich eine kleinere von gleichem Typus, sichelförmig gekrümmt mit gegen die erste gerichteter Konvexität.

Der 5. Fall zeigte äquatorial im Embryonalkern eine lineare Trübung, welche aus 2 Branchen bestand, welche sich winklig am Äquator vereinigten und von nasal unten nach temporal oben gerichtet waren. Jede Branche war in einer Linsenhälfte gelegen. Der vordere Ast zeigte peripher eine längere Trübung und axial ebenfalls eine Trübung. Der hintere Ast zeigte nur axial eine größere Trübung.

11. *Andere Befunde.*

a) In 3 Fällen, 1 mal beidseitig, 2 mal rechts, waren an der Linsenhinterfläche glänzende Auflagerungen einzelner Pünktchen zu sehen.

b) In 3 Fällen fanden sich äquatorial unten an der Linsenhinterfläche einzelne Pigmentauflagerungen, welche rundlich, sternförmig oder ringförmig aussahen und besonders schön in einem Falle zu sehen waren.

c) Bei einem Kinde fanden wir im vorderen Linsenabschnitt, etwas oben temporal, unter dem ersten Abspaltungsstreifen einen feinen bräunlichen Punkt.

d) In einem letzten Falle wurde die hintere Y-Naht lichtschwächer als die vordere gefunden. Die erstere war nur durch einen kleinen horizontalen Strich angedeutet.

Abkürzungen: G. = Geschlecht; A. = Alter; S. P. = Staub- und Punkttrübungen; Slt. = Schlierentrübungen; C. = Cataracta coronaria; R. = Reiterchen; H. K. = Hyaloideakörperchen; V. E. = Vordere axiale Embryonalkatarakt; P. I. = Punkttrübungen im luciden Intervall; P. H. = Punkttrübungen der hinteren Y-Naht: So. = Sonstige Trübungen; A. B. = Andere Befunde; R. = Rechtes Auge; L. = Linkes Auge.

G.	A.	V.		S. P.		Slt.		F. P.		C.		R.		H. K.		V. E.		P. I.		P. H.		So.		A. B.	
		R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
♀	11	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10½	6/12	6/18	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10	6/6	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
♀	10½	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11½	6/5	6/5	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
♀	11	6/6	6/6	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.
♀	10½	6/6	6/6	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11½	6/6	6/6	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10½	6/5	6/5	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
♀	11	6/5	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
♀	11½	6/5	6/5	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/6	6/6	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/5	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/4	6/4	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	13	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/4	6/4	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/5	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/5	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	12½	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
♀	11½	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/6	6/6	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/9	6/9	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10½	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
♀	10	6/8	6/8	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
♀	11	6/6	6/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10	6/5	6/5	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
♀	10	6/5	6/5	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
♀	10½	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	10½	6/5	6/5	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
♀	11	6/5	6/5	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	10	6/6	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	10½	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♂	11	6/9	6/9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	14	6/12	6/6	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	13	6/24	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

G.	A.	V. R.	V. L.	S.P. R.	S.P. L.	Slt. R.	Slt. L.	F.P. R.	F.P. L.	C. R.	C. L.	R. R.	R. L.	H.K. R.	H.K. L.	V.E. R.	V.E. L.	P.I. R.	P.I. L.	P.H. R.	P.H. L.	So. R.	So. L.	A.B. R.	A.B. L.
♂	12	6/6	6/5	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	9	6/12	6/9	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	11	6/5	6/5	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	12	6/6	6/6	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	11	6/6	6/6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	10	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
♂	15	6/4	6/4	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	10	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
♂	10	6/5	6/5	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.
♂	11½	6/5	6/6	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♂	11	6/8	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	14	6/12	6/9	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
♀	12	6/9	6/9	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
♀	14	6/8	6/18	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
♀	10	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	11	6/5	6/5	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	13	6/18	6/12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/5	6/5	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	10½	6/5	6/5	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	13	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.
♀	12	6/6	6/6	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
♀	16	6/6	6/6	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
♀	15	6/6	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
♀	14	6/6	6/6	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	14	6/4	6/4	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
♀	13	6/16	6/5	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	15	6/5	6/24	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	15	6/5	6/5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
♀	15	6/5	6/5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.

V. Schlußfolgerungen.

Die Veränderungen, die wir in den Linsen dieser 82 Kinder fanden, lassen sich in 11 Gruppen zusammenfassen.

1. *Punkt- und Staubtrübungen* waren sozusagen in allen Fällen zu finden, nur 3 mal (= 3,7%) fehlten sie. Doch ist hier, wie bei den übrigen Veränderungen zu beachten, daß nur die Pupille des einen Auges erweitert war, so daß die positiven Befunde eher zu niedrig notiert sind. Punkt- und Staubtrübungen bevorzugen deutlich die peripheren Linsenpartien.

2. *Schlierentrübungen*, worunter wir Trübungen verstehen, welche die Punkt- und Staubtrübungen an Größe deutlich überschreiten, fanden wir in 24,39% der Fälle. Sie waren regelmäßig peripher, nur in 4 Fällen axial, und zwar axial hinten.

3. *Farbig glänzende Punkte*, die wohl kleinen Cholesterinkriställchen entsprechen, waren in unseren normalen Kinderlinsen in 28,04% vorhanden. Meistens fanden sie sich im hinteren Linsenabschnitt, häufiger peripher als axial.

4. *Coronarkatarakt* fand sich in 6%, stets im ersten Beginne. Nur 1 mal war sie etwas weiter entwickelt. Getroffene Kinder waren folgende: 12, 12½, 14, 14 und 16jährige Mädchen.

5. *Hackentrübungen*, die man wegen ihrer Form und Lage den Reiterchen vergleichen kann, waren in 9,7% der Fälle vorhanden, am häufigsten unten nasal; sie umfassen den Kernäquator.

6. *Hyaloideakörperchen* fanden sich in 8,5%. 5 mal waren sie beweglich, 2 mal unbeweglich.

7. *Vordere axiale Embryonalkatarakt* war in 27% der Fälle vorhanden und zwar fand sie sich 12 mal (= 54,5%) an beiden Augen. Es deckt sich also dieser Befund mit den statistischen Resultaten *Vogts*.

8. *Punkttrübungen im luciden Intervall* fanden sich in 20,73%.

9. *Punkttrübungen im Bereich der hinteren Y-Naht* wurden in 9,75% der Fälle gesehen.

10. Ganz vereinzelt wurden Trübungen von anderem Typus beobachtet, nämlich in 6% aller Fälle. So in einem Fall eine unregelmäßige Streifentrübung im hinteren Abschnitt; 1 mal eine lineare Trübung im Embryonalkern.

11. Endlich waren in 3 Fällen feine, weißliche, in andern Fällen braune Auflagerungen der Hinterkapsel zu sehen.

1 mal fand sich eine Anomalie der Embryonalnähte, insofern, daß die vordere stärker hervortrat als die hintere.

Diese Untersuchungen wurden auf Anregung und unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *A. Vogt*, Oberarzt der Augenheilanstalt Basel, ausgeführt, dem an dieser Stelle der beste Dank abgestattet sei. Hier möchte ich Herrn Prof. Dr. *Villiger*, Arzt der Basler Schulen, Herrn *Müller*, Rektor der Mädchensekundarschule und Herrn *Frey*, Vorsteher der Bürgerlichen Waisenanstalt Basel ebenfalls danken, welche uns durch ihr freundliches Entgegenkommen die Kinder zur Untersuchung zuschickten. Besonderer Dank gebührt endlich Herrn Dr. *Klainguti*, Assistenzarzt der Augenheilanstalt Basel, für seine wertvolle Beihilfe bei den Untersuchungen an der Spaltlampe.

Literaturverzeichnis.

[1]) *Krenger, O.*, Untersuchungen über Häufigkeit und Lokalisation von Linsentrübungen bei 401 Personen von 7—21 Jahren. Ein Beitrag zur Kenntnis des Kataraktbeginnes. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **60**. 1918; Inaug.-Diss. Basel 1918. — [2]) *Erggelet, H.*, Klinische Befunde bei fokaler Beleuchtung mit der Gullstrandschen Nernstspaltlampe. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **53**. 449. 1914. — [3]) *Vogt, A.*, Atlas der Spaltlampenmikroskopie. — [4]) *Vogt, A.*, Die vordere axiale Embryonalkatarakt der menschlichen Linse. Zeitschr. f. Augenheilk. **41**, 125. 1918.